

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09003573
PUBLICATION DATE : 07-01-97

APPLICATION DATE : 16-06-95
APPLICATION NUMBER : 07149900

APPLICANT : SUMITOMO METAL IND LTD;

INVENTOR : ISHIYAMA SHIGEJI;

INT.CL. : C22C 14/00 C23G 1/12

TITLE : PURE TITANIUM AND PURE TITANIUM SHEET FOR BUILDING MATERIAL AND THEIR PRODUCTION

ABSTRACT : PURPOSE: To produce inexpensive pure titanium with superior formability for building material and also to produce a pure titanium sheet for building material, having surface characteristics with suppressed luster and light-degree reflection of light.

CONSTITUTION: The pure titanium for building material has a composition containing, by weight, Fe, Ni, and Cr by the amounts satisfying inequalities $100 \leq \text{Fe} \leq 600$, $100 \leq \text{Ni} + \text{Cr} \leq 700$, and $\text{Fe} + \text{Ni} + \text{Cr} \leq 1000$ (unit: ppm), also containing ≤ 900 ppm oxygen (O), and having the balance Ti with inevitable impurities. Further, the pure titanium sheet for bulding material, which has the above chemical composition and in which the average crystalline grain size after cold rolling and annealing is regulated to $\leq 70 \mu\text{m}$, is obtained.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-3573

(43)公開日 平成9年(1997)1月7日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 14/00			C 2 2 C 14/00	
C 2 3 G 1/12			C 2 3 G 1/12	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号	特願平7-149900	(71)出願人	000002118 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(22)出願日	平成7年(1995)6月16日	(72)発明者	黒田 篤彦 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号住 友金属工業株式会社内
		(72)発明者	石山 成志 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号住 友金属工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 森 道雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 建材用純チタン、純チタン板およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】安価で、成形性の良い建材用純チタン、光沢の抑えられた光線の反射が軽度な表面性状を持つ建材用純チタン板およびそれらの製造方法を提供する。

【構成】下記①の建材用純チタン、②の建材用純チタン板およびそれらの製造方法。

① 重量割合で、Fe、NiおよびCrの含有率が下記式(1)、(2)および(3)(単位:ppm)を満足し、かつ酸素(O)が900ppm以下で、残部がTiおよび不可避不純物からなる建材用純チタン。

$$100 \leq \text{Fe} \leq 600 \quad \text{式(1)}$$

$$100 \leq \text{Ni} + \text{Cr} \leq 700 \quad \text{式(2)}$$

$$\text{Fe} + \text{Ni} + \text{Cr} \leq 1000 \quad \text{式(3)}$$

② ①と同じ化学組成を有し、冷間圧延および焼鈍後の平均結晶粒径が70μm以下の建材用純チタン板。

【特許請求の範囲】

【請求項1】重量割合で、Fe、NiおよびCrの含有率が下記式(1)、(2)および(3)(単位:ppm)を満足し、かつ酸素(O)が900ppm以下で、残部がTiおよび不可避不純物からなることを特徴とする建材用純チタン。

$$100 \leq \text{Fe} \leq 600 \quad \text{式(1)}$$

$$100 \leq \text{Ni} + \text{Cr} \leq 700 \quad \text{式(2)}$$

$$\text{Fe} + \text{Ni} + \text{Cr} \leq 1000 \quad \text{式(3)}$$

【請求項2】請求項1の化学組成を有し、冷間圧延および焼鈍後の平均結晶粒径が70μm以下であることを特徴とする建材用純チタン板。

【請求項3】純チタンスクラップおよび／またはスポンジチタンを主原料として溶解することを特徴とする請求項1に記載の建材用純チタンの製造方法。

【請求項4】請求項2に記載の純チタン板に対して、下記式(4)、(5)(単位:いずれも重量%)および(6)を満足する硝酸水溶液で酸洗処理を施すことを特徴とする建材用純チタン板の製造方法。

$$2 \leq \text{HF} \leq 7 \quad \text{式(4)}$$

$$4 \leq \text{HNO}_3 \leq 20 \quad \text{式(5)}$$

$$1 \leq \text{HNO}_3 / \text{HF} \leq 5 \quad \text{式(6)}$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、屋根材、外壁材などの建材用純チタン、純チタン板およびその製造方法に関し、特に、安価なチタン原料の使用が可能で、加工性に優れた建材用純チタン、光線の反射の軽度な、表面光沢が抑えられた建材用純チタン板およびそれらの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】チタンは、軽量で、かつ極めて耐食性に優れているために様々な用途に活用されている。最近では、内装用建材の他、屋根材、外壁材等の外装用建材としての用途も増加している。特に、チタンは海水に対して優れた耐食性を持っているため、ウォーターフロントの開発に伴って、臨海地区の建築物へ適用されることが多くなっている。

【0003】建材用チタンとしては、成形性、加工性が要求されるので、おもに軟質の工業用純チタンが用いられている。工業用純チタン(以下、純チタンと記す)には、JISH4600に規定されている、1種から3種があり、FeとOの含有率で区分されている。建材用としては、その中でもFeとOの少ない1種が多用されており、化学組成としては、重量%で、 $\text{H} \leq 0.013\%$ 、 $\text{O} \leq 0.15\%$ 、 $\text{N} \leq 0.05\%$ 、 $\text{Fe} \leq 0.20\%$ 、残部Tiと規定されている。

【0004】純チタンが建材として用いられる場合には、その美麗な表面を生かすために無塗装で使用されることが多い。チタンが無塗装で用いられる場合には、内

装用としては、落ち着いた表面性状あるいは色調が好まれる。また、外装用としては、構造物に落ち着いた雰囲気を与えること、航空機の運行の妨げにならないこと等を考慮して、光の反射の抑えられた表面性状のチタン板が求められている。

【0005】純チタンの薄板は、一般に次の工程で製造される。まず、原料である純度の高いスポンジ状の金属チタンをプレス加工し、円柱状の電極を作る。この電極を消耗式電極として、真空中でアーク溶解し、インゴットを作製する。次に、このインゴットを分塊圧延し、熱間圧延用のスラブを製造する。表面疵の除去等の表面手入れが施されたチタンスラブを熱間圧延、冷間圧延後、焼鈍処理によって軟化させて成形性・加工性を付与している。この焼鈍処理としては、真空中で加熱する真空焼鈍法と、大気中で帯状のチタン板を連続炉によって加熱する連続焼鈍法がある。

【0006】連続焼鈍法の場合には、焼鈍後、チタン板表面に発生したスケールを取り除くために、硝酸等の酸を用いて酸洗処理を施す。この酸洗処理によって、表面性状のよい、光沢のあるチタン薄板に仕上げられる。

【0007】建材用として純チタンの用途拡大を図る上で、もっとも強く求められているのは、純チタンの価格を下げることである。建材用に適していながら、価格が高いために、広く活用されるまでに至っていないのが実状である。

【0008】したがって、建材用純チタンについては、いっそうの用途拡大を図るためには、少なくとも次の(a)と(b)、外装材として利用するためには、さらに(c)の課題を同時に解決する必要がある。

【0009】(a) 価格(製造コスト)が安いこと。

【0010】(b) 加工性、成形性が良いこと。

【0011】(c) 表面光沢が抑えられていること。

【0012】チタンの製造コストに対しては、チタン原料の影響が大きい。現在使用されている高純度のスポンジチタンは、その精製に多量の電力を必要とするため価格が高い。したがって、高純度のスポンジチタンを使用する方法では、建材用チタンの製造コストを下げることは難しい。精製度の低い、純度の低い安価なスポンジチタンを利用することがコスト削減には有効であるが、Ni、Cr等の不純物が混入するという問題がある。また、高純度のスポンジチタンの代わりに、安価なチタンスクラップを利用する方法もあるが、FeおよびOの混入が避けられない。さらに、スクラップ中にステンレス鋼が混入することがあるため、Ni、Cr等の不純物の含有率が高くなることがある。Fe、Oが混入し、Feが600ppm、Oが900ppmを超えると、純チタンの硬度が高くなり、曲げ加工性が悪くなる。また、Ni、Crも純チタンの硬度を高めるために、純チタンの成形性・加工性を害する。このように安価な原料の利用については、これらの問題が解決されていないために、

未だ工業化されていないのが実状である。

【0013】通常、純チタン薄板を成形加工すると、ベコと呼ばれる波打ち状の欠陥が発生しやすい。この表面欠陥が生じると、屋根材、外壁材として使用した場合に、外観が著しく損なわれるので、チタン特有の表面の美しさ等の特色が失われる。純チタン板の成形性を向上させ、このような欠陥を防止する対策として、特公平6-10329号公報には、冷間圧延、連続焼鈍によって、平均結晶粒径5〜28 μ mの成形加工用純チタン薄板を製造し、焼鈍後から成形加工までの間に弾性限を超える変形を与えずに成形加工に供される純チタン薄板が開示されている。

【0014】また、焼鈍処理後のチタン板のスケールを除去するとともに、ピット疵のない美しい表面を持つチタン板を得るための酸洗処理方法として、特公昭60-25506号公報には、次の方法が示されている。その方法では、弗酸2g/l以上を含有する弗酸水溶液、または弗酸2g/l以上を含有する弗酸水溶液と硫酸の混合水溶液にチタン板を浸漬するか、またはその水溶液をスプレーすることによって酸洗処理する方法である。通常の硝酸による酸洗処理に比べて、美しい表面の製品が得られるとされている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、チタンを建材として利用するためには、現状の純チタンの持つ特性に加えて、(a)安価なこと、(b)成形性・加工性(以下、成形性と記す)が良いことの2つの課題を同時に解決する必要があり、外装材として利用するためには、さらに、(c)光線の反射が抑えられた表面性状であることの3つの課題を解決しなければならない。

【0016】特公平6-10329号公報および特公昭60-25506号公報の方法では、(a)および(b)、あるいは(a)ないし(c)を同時に解決することができない。

【0017】本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、安価で、成形性の良い建材用純チタン、さらには、光沢度の抑えられた光線の反射が軽度な表面性状を持つ建材用純チタン板およびそれらの製造方法を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題を解決するために、安価なチタン原料として、チタンスクラップおよび純度の低いスポンジチタンの利用方法について検討を行った結果、純チタン中に含まれるFe、O、Ni、Cr量を適度の範囲に制限すれば、成形性を損なうことがないことを知見した。さらに、適量のFe、Ni、Crが含まれている純チタン板に、所定の条件に管理された酸洗処理を施すことにより、表面光沢が抑えられた、落ち着いた表面性状および色調の建材用に適した純チタン板が得られるところを見出した。本発明

は、これらの結果を基に完成したものであり、下記の①〜④を要旨としている。

【0019】① 重量割合で、Fe、NiおよびCrの含有率が下記式(1)、(2)および(3)(単位:p p m)を満足し、かつ酸素(O)が900p p m以下で、残部がTiおよび不可避不純物からなる建材用純チタン、

$$100 \leq \text{Fe} \leq 600 \quad \text{式(1)}$$

$$100 \leq \text{Ni} + \text{Cr} \leq 700 \quad \text{式(2)}$$

$$\text{Fe} + \text{Ni} + \text{Cr} \leq 1000 \quad \text{式(3)}$$

② ①と同じ化学組成を有し、冷間圧延および焼鈍後の平均結晶粒径が70 μ m以下の建材用純チタン板、

③ 純チタンスクラップおよび/またはスポンジチタンを主原料として溶解する、上記①の建材用純チタンの製造方法、

④ ②の建材用純チタン板に対して、下記式(4)、(5)(単位:いずれも重量%)および(6)を満足する硝酸水溶液で酸洗処理を施す、建材用純チタン板の製造方法

$$2 \leq \text{HF} \leq 7 \quad \text{式(4)}$$

$$4 \leq \text{HNO}_3 \leq 20 \quad \text{式(5)}$$

$$1 \leq \text{HNO}_3 / \text{HF} \leq 5 \quad \text{式(6)}$$

【0020】

【作用】本発明者らは、純チタン製造用の原料として、チタンスクラップあるいは純度の低いスポンジチタンを利用する場合でも、Fe、Ni、Crの含有率が適当量であれば、純チタンの成形性を損なうことがないこと、さらに、Fe、Ni、Crが適当量含有されている場合には、表面光沢の抑えられた建材用純チタンの製造に対して有利であることを知見した。これによって、純チタン製造用の原料として、チタンスクラップあるいは純度の低いスポンジチタンの利用を可能にした。

【0021】本発明では、純チタンのO、Fe、Ni、Crの含有率、純チタン板の平均結晶粒径および焼鈍後の酸洗条件を前記のように規定した。その根拠は下記の通りである。

【0022】純チタン板の成形性の観点から、上記4元素の含有率は下記の範囲とする必要がある。FeとOは、Fe含有率が600p p m、またOの含有率が900p p mを超えると、純チタンの硬度が高くなるため、曲げ加工性(成形性)が悪くなる。したがって、FeとOの上限はそれぞれ600p p m、900p p mとした。

【0023】また、NiとCrは、純チタンに対してFeの1/2程度の硬化能を持ち、NiとCrの含有率の和(Ni+Cr)が700p p mを超え、かつ、FeとNiとCrの含有率の和(Fe+Ni+Cr)が1000p p mを超えると純チタンの硬度が高くなり、曲げ加工性等の成形性が悪くなる。したがって、Ni+Crは700p p m以下、Fe+Ni+Crは1000p p m

以下とした。

【0024】純チタン板の表面光沢の観点からは、Fe、Ni、Crが適当量含有されている方が良い。これらの元素は、純チタンの結晶粒界に偏析する傾向がある。この偏析部は、チタン材を冷間圧延し、焼鈍した後の酸洗の際に、優先的に腐食を受けるため、純チタン表面に凹凸が形成される。その結果、純チタンの表面は、光沢が抑えられた、光線を反射しにくい性状となる。一方、これらの元素の含有率が低過ぎる場合には、酸洗時に結晶粒界が腐食されにくいので、光沢を抑えられる程の凹凸が表面に形成されない。そのため、酸洗後の表面は平滑で光沢度の高い、きらきらとした印象を与える製品となる。したがって、Fe、Ni、Crの3元素は、ある程度含有させる必要があり、酸洗によって表面光沢が抑えられた製品を得るためには、Fe 100ppm以上、Ni+Cr 100ppm以上が必要である。Fe、Ni、Cr含有率が、この下限値と上記の成形性の観点から定められた上限値との範囲内にある場合には、本発明の目的とする表面光沢の抑えられた、成形性の良い純チタン板を得ることができる。

【0025】なお、純チタン中のO含有率は低い方が望ましいので、下限は特に規定しないが、原料からの混入が避けられないので、実用的には200ppm程度となる。

【0026】純チタン板の表面光沢に対しては、上記のFe、Ni、Cr含有率の他に、純チタン板の結晶粒径が影響を及ぼす。JIS H 0501 求積法によって得られる平均結晶粒径が70 μ m以上の場合には、表面光沢の抑制効果が小さい。それぞれの結晶粒が大き過ぎる場合には、結晶粒界の凹凸が表面光沢の抑制に反映されにくいためである。したがって、純チタンの結晶粒径は70 μ m以下とすることが望ましい。なお、平均結晶粒径の下限は特に規定されない。実生産上、下限は5 μ m程度となる。

【0027】純チタン板の表面光沢に対しては、上記の3元素の含有率、平均結晶粒径に加えて、適正な酸洗条件を選ぶことが望ましい。焼鈍後の純チタン板の酸洗液としては硝酸水溶液を用いる。弗酸(HF)の濃度が重量%で2%(以下、酸洗液の濃度表示は重量%)未満の場合には、焼鈍によって生成した純チタン表面のスケールを十分に除去することができない。一方、HFの濃度が7%を超えると、酸洗時の反応が激しく、純チタン板表面に酸焼けと称するムラが発生する。また、酸(HNO₃)の濃度が4%未満の場合には、酸洗後の純チタン表面に酸洗反応生成物が付着して残るために、表面が

汚れて、ムラのある黒みを帯びた状態となる。HNO₃濃度が20%を超えると、表面の光沢度が高くなり過ぎるので、表面光沢を抑えた純チタン板が得られない。HNO₃の濃度が高過ぎる条件では光沢度が高くなる原因は、硝酸がチタンの酸洗反応を抑える働きがあるため、結晶粒界の優先的な腐食が起こりにくく、結晶粒界に凹凸が形成されにくいためである。

【0028】酸洗液については、HF、HNO₃の濃度の他に、両者の濃度比HNO₃/HFについて適正な条件を選ぶことが望ましい。HNO₃/HFが1未満では、酸洗後の純チタン板表面が汚れて、ムラのある黒みを帯びた状態となる。HNO₃/HFが5を超えると、純チタン板表面の光沢度が高くなり過ぎるため、表面光沢を抑えた純チタン板が得られない。

【0029】したがって、本発明に用いる酸洗液としては、HFの濃度が2%以上、7%以下、HNO₃の濃度が4%以上、20%以下、両者の濃度比HNO₃/HFが1以上、5以下の硝酸水溶液が適している。

【0030】本発明の純チタンは、前記の範囲内でFe、NiおよびCrを含むことを許容している。したがって、純チタン製造用のチタン原料として、チタンスクラップまたは純度の低いスポンジチタン等の安価な原料を使用することができる。これらの原料は、単独で用いてもよいし、両者を併用してもよい。また、これらの原料では、Fe、Ni、Cr等の含有率が高くなり過ぎる場合には、純度の高いスポンジチタンを配合することにより、成分調整するのがよい。チタンスクラップあるいは純度の低いスポンジチタン等のチタン原料に含まれる不純物としてのFe、Ni、Cr等の含有率は、変動幅がかなり大きい。したがって、これらの原料を使用する場合には、予め、不純物元素の含有率を調査しておき、本発明の純チタンの化学組成範囲に入るように、原料配合を決めることが必要である。

【0031】

【実施例】

(実施例1) 実施例1では、純チタン板の成形性、表面光沢に及ぼす、O、Fe、NiおよびCr含有率の影響を調査した。

【0032】表1に、供試材作製用に用いた純チタンチタンインゴット20本の化学組成を示した。供試材No. 1~13は本発明の純チタン、供試材No. 14~20は比較材としての純チタンである。

【0033】

【表1】

表1

区分	供試材 No	化学組成(ppm)						成形性		表面光沢		総合 評価
		O	Fe	Ni	Cr	Ni+ Cr	Fe+Ni +Cr	硬度	評価	光沢 度	評価	
本 発 明 例	1	255	232	85	75	160	392	134	○	15	○	○
	2	353	224	96	88	184	408	147	○	20	○	○
	3	552	222	80	75	155	377	163	○	18	○	○
	4	339	105	98	90	188	293	135	○	28	○	○
	5	312	206	92	79	171	377	146	○	22	○	○
	6	333	361	99	81	180	561	152	○	20	○	○
	7	343	571	88	70	158	729	168	○	18	○	○
	8	323	251	125	58	183	434	157	○	28	○	○
	9	344	242	201	81	282	524	161	○	22	○	○
	10	328	255	352	85	437	692	160	○	21	○	○
	11	456	243	125	210	335	578	163	○	19	○	○
	12	461	240	133	362	495	735	159	○	16	○	○
	13	422	255	335	361	696	951	168	○	13	○	○
比 較 例	14	959*	251	75	98	173	424	190	×	17	○	×
	15	351	85*	81	76	157	242	124	○	38	×	×
	16	352	611*	101	92	193	804	185	×	15	○	×
	17	355	233	45	40	85*	318	136	○	38	×	×
	18	343	241	372	369	741*	982	181	×	11	○	×
	19	313	351	344	362	706*	1,047*	191	×	10	○	×
	20	301	520	335	325	660	1,180*	186	×	11	○	×

*：本発明の範囲外

【0034】チタンインゴット溶製用のチタン原料として、供試材No. 1～10およびNo. 14～20に対しては、純度の高いスポンジチタン（JISH2151-1種）を用いた。供試材No. 11～13に対しては、細かい切屑状のチタンスクラップ（O：0.045%、Fe：0.025%、Ni：0.007%、Cr：0.0067%、いずれも重量%）を用いた。その他、Fe、NiおよびCr含有率調整用の原料として、純Fe、純Ni、純Crを用いた。インゴットの溶製は、プラズマアーク炉を利用し、アルゴン雰囲気下で所定の配合割合の原料を溶解する方法によった。インゴットは大きさが、厚さ20mm、幅60mm、長さ150mmであり、重さが800gである。

【0035】得られたインゴットは、950℃に加熱し、厚さ10mmまで鍛造した後、さらに、850℃に加熱して厚さ5mmまで熱間圧延した。圧延後の素材は、表面のスケールを取り除くために、厚さ4mmまで表面を機械加工した。その後、厚さ4mmから0.8mmまで冷間で圧延した。

【0036】圧延後の素材から、幅20mm、長さ150mmの試験片を切り出した。その試験片を、大気中で700℃の温度に、5分間保持することにより焼鈍し

た。焼鈍後の試験片に対して、30℃の硝酸水溶液（HF：3%、HNO₃：10%、HNO₃/HF：3：3）に2分間浸漬する条件で酸洗処理を施し、焼鈍の際に生成した試験片表面のスケールを除去した。各試験片の平均結晶粒径は、10～80μm程度であった。

【0037】試験片の評価は、成形性をビッカース硬度、表面光沢をJISZ8741に規定されている60度鏡面光沢法による光沢度によった。なお、硬度の測定は試験片の縦断面、光沢度の測定は圧延面で行った。

【0038】表1にこれらの調査結果を併せて示した。ビッカース硬度が170を超える場合には、硬度が高すぎて成形性が悪くなるので、成形性不良（×）とした。また、光沢度が30を超える場合には、光沢が抑えられた表面性状にはならないので、その場合には表面光沢不良（×）とした。光沢度30以下を良（○）とした理由は、この範囲が、JISZ8741に準拠し、60度鏡面光沢の測定条件下で、中光沢の中心視感光沢が得られる鏡面光沢度であることとも一致している。

【0039】表1から明かなように、供試材No. 1～13の本発明の純チタン板は、成形性が良く、表面光沢も抑えられており、本発明の目的とする建材用に適した特性を備えている。それに対して、供試材No. 14～

20の比較用の純チタン板は、化学組成の範囲が本発明の範囲外であるために、成形性または表面光沢が不良となることが確認された。また、チタン原料として、チタンスクラップを用いた供試材No. 11～13については、化学組成が本発明の範囲内であるために、成形性、表面光沢ともに良好である。この結果から、チタン原料として、高純度のスポンジチタン以外の原料を用いても、化学組成が本発明の範囲内であれば、純チタン板の特性には影響がないことが裏付けられた。

【0040】(実施例2)純チタン板の表面光沢に及ぼす結晶粒径の影響を調査した。供試材としては、実施例1で用いた供試材No. 6と同じ化学組成の冷間圧延材

を使用した。冷間圧延材から、縦20mm、横20mmの試験片を切り出し、この試験片を550℃から50℃おきに850℃までの各温度に5分間保持する条件で焼鈍し、平均結晶粒径の異なる試験片を調製した。さらに、焼鈍後の試験片に対して、実施例1と同じ条件で酸洗処理を施した。得られた試験片について、圧延方向と平行な縦断面でJISH0501の求積法にしたがって、平均結晶粒径を測定し、また、実施例1と同じ方法で表面の鏡面光沢度を測定した。表2にその調査結果を示した。

【0041】

【表2】

表2

区 分	試験 No	焼鈍条件	平均結晶 粒径 (μm)	表面光沢 度	総合評価
本発明 例	1	550℃×5min	3	15	○
	2	600℃×5min	5	17	○
	3	650℃×5min	13	18	○
	4	700℃×5min	31	20	○
	5	750℃×5min	52	22	○
	6	800℃×5min	68	27	○
比較例	7	850℃×5min	88	32	×

【0042】平均結晶粒径が70 μm 以下の本発明の純チタン板(試験No. 1～6)は、表面光沢度が30以下であり、光沢が抑えられた表面性状となっていることが分かる。それに対して、平均結晶粒径が70 μm を超えると(試験No. 7)、表面光沢度が30を超えており、光沢度が高過ぎるといえる。この結果から、純チタン板の平均結晶粒径は70 μm 以下が適していることが確認された。

【0043】(実施例3)光沢度に及ぼす酸洗条件の影響を調査した。供試材としては、実施例1で用いた供試

材No. 6と同じ化学組成の冷間圧延材を使用した。冷間圧延材を700℃、5分間保持の条件で焼鈍し、縦50mm、横50mmの試験片を切り出した。この試験片を、表3に示す各条件の硝酸水溶液によって酸洗した。酸洗液の温度は30℃、保持時間は2分とした。酸洗後の試験片について、表面観察により脱スケール性を含み酸洗の効果を調査し、実施例1と同じ方法で表面光沢度を測定した。表3にこれらの調査結果を示した。

【0044】

【表3】

表3

区分	試験 No	酸洗液組成 (重量%)			外観観察結果		表面光沢		総合 評価
		HF	HNO ₃	HNO ₃ /BF	評価	備考	光沢 度	評価	
本 発 明 例	1	2	4	2.0	○		13	○	○
	2	2	7	3.5	○		22	○	○
	3	3	4	1.3	○		15	○	○
	4	3	10	3.3	○		20	○	○
	5	3	16	5.3	○		25	○	○
	6	5	5	1.0	○		14	○	○
	7	5	10	2.0	○		21	○	○
	8	5	20	4.0	○		26	○	○
	9	7	7	1.0	○		16	○	○
	10	7	10	1.4	○		22	○	○
	11	7	20	2.9	○		28	○	○
比 較 例	12	1.5*	3*	2.0	×	スケール残り	—	—	×
	13	1.5*	6	4.0	×	スケール残り	—	—	×
	14	1.5*	10	6.7	×	スケール残り	—	—	×
	15	2	3*	1.5	×	表面汚れ	—	—	×
	16	2	11	5.5*	○		40	×	×
	17	3	3*	1.0	×	表面汚れ	—	—	×
	18	3	20	6.7*	○		43	×	×
	19	5	3*	0.6*	×	表面汚れ	—	—	×
	20	5	4	0.8*	×	表面汚れ	—	—	×
	21	5	22*	4.4	○		33	×	×
	22	7	6	0.9*	×	表面汚れ	—	—	×
	23	7	22*	3.1	○		38	×	×
	24	8*	8	1.0	×	酸焼け	—	—	×
	25	6*	20	2.5	×	酸焼け	—	—	×

*：本発明の範囲外

【0045】本発明例の試験No. 1～11については、酸洗条件が本発明の範囲内であるために、試験片表面にスケールの残存、汚れなどがなく、表面が清浄である。また、光沢度も30以下で、光沢が抑えられた建材用に適した表面性状となっている。それに対して、比較例の試験No. 12～25については、酸洗条件が本発明の範囲外であるために、試験片表面にスケールの残存、汚れが認められるものが多い。さらに、光沢度が30を超えるものが多い。このように、比較例の場合には、スケールの残存、汚れがないこと、光沢度30以下であることの条件をすべて充たすものはなかった。

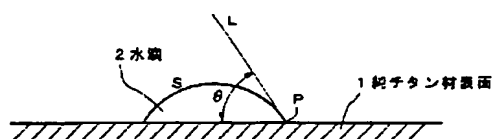
【0046】この結果から、酸洗条件としては、本発明の条件が適していることが確認された。

【0047】

【発明の効果】本発明の建材用純チタンは、O、Fe、

Ni、Crを所定量含むことを許容しているので、純チタン製造用の原料として、安価なチタンスクラップあるいは純度の低いスポンジチタンを利用することができる。したがって、建材用としての成形性を備えた、価格の安い純チタンが得られる。また、純チタン中に適当量のFe、NiおよびCrを含有し、純チタン板の平均結晶粒径が所定の範囲内にあることに加えて、焼鈍後の酸洗条件として適切な条件を定めているので、表面光沢の抑えられた光線の反射の軽度な表面性状を備えた、外装用に適した建材用純チタン板が得られる。このように、本発明の建材用純チタン、純チタン板およびその製造方法によれば、安価な、建材用として好適な純チタンおよび純チタン板が得られるので、純チタンの建材への用途拡大等、産業上優れた効果を奏する。

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2E001 DH00 FA04 FA16 GA12 GA43
HB08 HF00 KA01 MA01
2E108 CC01 GG00
2E110 AA26 AB02 AB04 BB01 EA09
GA08W GB05W
2E162 CB11 FA00